

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-304050

(43)公開日 平成5年(1993)11月16日

(51)IntCl<sup>5</sup>

H01G 9/00

識別記号

301 A 7924-5E

F 7924-5E

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-134167

(22)出願日 平成4年(1992)4月27日

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)発明者 市原 修身

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社

藤沢工場内

(72)発明者 乗船 敏文

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社

藤沢工場内

(72)発明者 沢田 喜充

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社

藤沢工場内

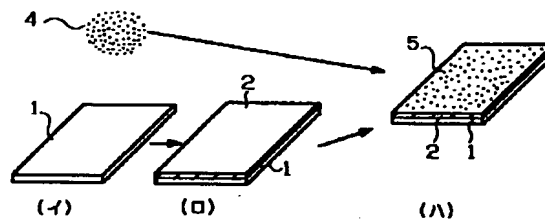
(74)代理人 弁理士 本庄 富雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 電気2重層コンデンサ

(57)【要約】

【目的】 電気2重層コンデンサの分極性電極を薄くすること。

【構成】 電気2重層コンデンサの分極性電極(5)の形成を、集電体(1)の上に導電塗料(2)を塗布し、活性炭粉末(4)の浮遊する雰囲気中で、その導電塗料に活性炭粉末を付着させることによって行う。この形成法は、活性炭焼結体をホットプレスにて集電体に接着する従来の形成法より、工程数が少ない上、製造ラインを自動化し易い。このようにして形成された分極性電極の厚さは、活性炭を焼結した従来のもの(約1mm)に比べて、極めて薄くできる(約10~25 $\mu$ m)。そのため、容量が大となると共に、分極性電極の単位体積あたり取り出せる電気量が、放電電流密度によって変化することがなくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セパレータを介して1対の分極性電極を対向配設し、該分極性電極のセパレータに面しない側を集電体に接触させ、分極性電極の集電体に覆われない部分を絶縁性のガasketで覆う構成の電気2重層コンデンサにおいて、集電体の上に導電塗料を塗布し、活性炭粉末浮遊雰囲気中で該導電塗料に活性炭粉末を付着させて形成した層を分極性電極として用いたことを特徴とする電気2重層コンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、分極性電極を薄くした電気2重層コンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】電気2重層コンデンサでは、イオンは透過するが絶縁性を有するセパレータを挟んで2つの分極性電極が配設され、分極性電極のセパレータ側ではない側に集電体が設けられる。そして、分極性電極の周囲の内、集電体に覆われていない部分は、絶縁性のガasketで覆うという構造とされている。

【0003】分極性電極としては、活性炭粉末を電解液と混合してペースト状にしたものが用いられて来たが、近年では、分極性電極の内部抵抗を小にすると共に容量を大にするため、活性炭を焼結し、それに電解液を含浸させたものを用いるものがある。活性炭焼結体は、静電容量を大にするため、厚みは出来るだけ薄くすることが望まれる。しかしながら、後に述べるような制約から、あまり薄くすることは出来ない。

【0004】図2は、活性炭を焼結した分極性電極を用いた従来の電気2重層コンデンサの製造工程を示す図である。図2において、1は集電体、2は導電塗料、3は活性炭焼結体である。活性炭焼結体3は、小片とされている。図2(イ)は、導電シートから成る集電体1と、活性炭焼結体3とが用意された状態を示している。まず、図2(ロ)に示すように、集電体1の片面に導電塗料2を塗布する(第1工程)。

【0005】ついで、図2(ハ)に示すように、導電塗料2の上に、所要の電極面積となるよう活性炭焼結体3の小片を幾つか並べる(第2工程)。ホットプレスを行うには、導電塗料2がある程度乾燥しなければならないので、導電塗料2が少し乾燥するのを待つ(第3工程)。その後、ホットプレスにて接着する(第4工程)。

【0006】このようにして集電体1に活性炭焼結体3を接着した構造のもの2つを、活性炭焼結体3がセパレータ(図示せず)に面するよう配設して、電気2重層コンデンサを構成することになる。なお、電気2重層コンデンサに関する従来の文献としては、例えば特開平3-139815号がある。

【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

(問題点)しかしながら、前記した従来の電気2重層コンデンサでは、活性炭焼結体3をホットプレスで集電体に接着するので、次のような問題点があった。第1の問題点は、製造する際の工程数が多いということである。第2の問題点は、ホットプレス時の加熱、加圧により破壊されないようにするため、厚みを薄くすることが出来ず、分極性電極の単位体積当たり取り出せる電気量が、放電電流密度が大になるにつれて小になってしまう(放電電流密度に対して依存性がある)ということである。第3の問題点は、平面以外の曲面のものは、製作しにくいということである。

【0008】(問題点の説明)前記したように第1工程～第4工程までである上、特に第3工程の乾燥に要する時間は長く、全体として製造に長い時間がかかっていた。更に、ホットプレスによって接着する際には、加熱、加圧されるので、活性炭焼結体3(分極性電極)の厚さをあまり薄くしたり、単一の片を大面積にしたりすると、壊れてしまう恐れがある。そのため従来では、例えば、厚さは約1mm程度、面積は25mm角程度とされていた。

【0009】図3は、放電電流密度と、分極性電極の単位体積当たり取り出せる電気量との関係を示す図である。図3(イ)は従来の電気2重層コンデンサの関係、図3(ロ)は本発明の電気2重層コンデンサの関係(後に説明する)を示している。

【0010】従来のように約1mmの厚さがあると、図3(イ)に示すように、放電電流密度が大になるに従って、分極性電極の単位体積当たり取り出せる電気量は小になるよう変化する。即ち、放電電流密度 $A_1$ の時は、取り出せる電気量は $C_1$ であるが、放電電流密度 $A_2$ の時は、取り出せる電気量は $C_2$ に下がる。このような電気2重層コンデンサは、放電電流密度 $A_2$ で、単位体積当たり取り出せる電気量として $C_1$ 以上を要求する負荷には、使用できないということになる(使用可能領域が狭い)。

【0011】更に、曲面状の活性炭焼結体3を製造することは、平面状のものを製造することより面倒であるし、それを曲面状の集電体にホットプレスで接着することは、平面状の集電体の上に接着することより面倒であった。そのため、平面以外の任意の曲面のものは、製作しにくかった。本発明は、このような問題点を解決することを課題とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明では、セパレータを介して1対の分極性電極を対向配設し、該分極性電極のセパレータに面しない側を集電体に接触させ、分極性電極の集電体に覆われない部分を絶縁性のガasketで覆う構成の電気2重層コンデンサにおいて、集電体の上に導電塗料を塗布し、活性

炭粉末浮遊雰囲気中で該導電塗料に活性炭粉末を付着して形成した層を分極性電極として用いることとした。

#### 【0013】

【作 用】電気2重層コンデンサの分極性電極を、集電体の上に導電塗料を塗布し、それに活性炭粉末を付着させて形成する。このような形成法での工程数は、ホットプレスを使用して接着する場合に比べて、少なくなる。また、製造が連続的に行え、自動化に適する。

【0014】付着は活性炭粉末の浮遊する雰囲気中で行わせるから、それで出来た分極性電極の厚さは、活性炭を焼結して作った従来のもの（約1mm）に比べて、極めて薄くできる（約10～25 $\mu$ m）。そして、平面以外の任意の曲面の集電体にも、格別の措置を講ずることなく、同様に形成することが出来る。

【0015】分極性電極が薄くされることにより、容量が増大されると共に、分極性電極の単位体積あたり取り出せる電気量が、放電電流密度によってあまり変化しなくなる。

#### 【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて詳細に説明する。図1は、本発明の電気2重層コンデンサの製造工程を示す図である。符号は図2のものに対応し、4は活性炭粉末、5は活性炭粉末層である。図1（イ）は、集電体1と活性炭粉末4とが用意された状態を示している。

【0017】まず、図1（ロ）に示すように、集電体1の上に導電塗料2を塗布する（第1工程）。導電塗料2としては、電解液に硫酸を使用する関係上、耐硫酸性が高いことが要求される。また、導電塗料2の電気抵抗も、電気2重層コンデンサの内部抵抗の一部を成すので、内部抵抗を小にするためには、導電塗料2の電気抵抗が小であることが要求される。そのような要求を満足する導電塗料としては、例えばABS系導電塗料、ウレタン系導電塗料、フッ素系導電塗料等がある。

【0018】次に、図1（ロ）のように導電塗料2を塗布したものを、活性炭粉末が霧状に浮遊させられている雰囲気の中に置く（第2工程）。例えば、導電塗料2を塗布した集電体1を、活性炭粉末を浮遊させている室をゆっくりと通過させる。そうすると、図1（ハ）に示すように、活性炭粉末4が導電塗料2に自然に付着して、薄い活性炭粉末層5（厚さ10～25 $\mu$ m）が形成される。

【0019】このような形成のさせ方をするに当たっては、流動浸漬法、静電スプレイ法、浸漬塗工法、ロールアプリケーション法等を用いることが出来る。製造ラインを容易に自動化することが出来るし、製造は連続的に行われる。本発明の方法で形成する場合の工程数は、ホットプレスにより接着していた従来の形成法の工程数より、

少ない。

【0020】前記のようにして形成する活性炭粉末層5の厚さは、従来の分極性電極の厚さ（約1mm）に比べて、はるかに薄くすることが出来る。また、平面ではない任意の曲面の集電体の上に、形成することが出来る。

【0021】形成された活性炭粉末層5が、分極性電極として用いられることになる。図1（ハ）に示すような構造のもの2つを、その活性炭粉末層5が図示しないセパレータに面するよう配設して、電気2重層コンデンサを構成することになる。

【0022】前記したように、この活性炭粉末層5は、1mmよりはるかに薄く出来るし、面積の点でも制限を受けるわけではない。従って、図2に示す従来の分極性電極を用いたものに比し、容量は大となる。更に、研究の結果、分極性電極の厚さが薄くなるほど、分極性電極の単位体積あたり取り出せる電気量は、放電電流密度が変化しても変化しなくなるという性質が見出された。

【0023】本発明の分極性電極は薄いので、放電電流密度と分極性電極の単位体積あたり取り出せる電気量との関係は、図3（ロ）に示すように、放電電流密度が変化しても殆ど変化しないものとなる。即ち、放電電流密度がA<sub>1</sub>の場合でも、それより大きいA<sub>2</sub>の場合でも、分極性電極の単位体積あたり取り出せる電気量はC<sub>3</sub>である。それゆえ、放電電流密度がA<sub>2</sub>の場合に単位体積当たり取り出せる電気量としてC<sub>1</sub>以上を要求する負荷に対して、なお使用可能である。

#### 【0024】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の電気2重層コンデンサによれば、集電体の上に導電塗料を塗布し、それに活性炭粉末浮遊雰囲気中で活性炭粉末を付着させて、分極性電極を形成するので、従来より工程数が少なく、製造ラインが自動化し易くなると共に、従来よりはるかに薄い分極性電極を形成することが出来る。

【0025】その結果、容量を増大させることが出来ると共に、分極性電極の単位体積あたり取り出せる電気量が、放電電流密度によって変化するのを少なくすることが出来る。また、平面以外の任意の曲面の分極性電極を形成することが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電気2重層コンデンサの製造工程を示す図

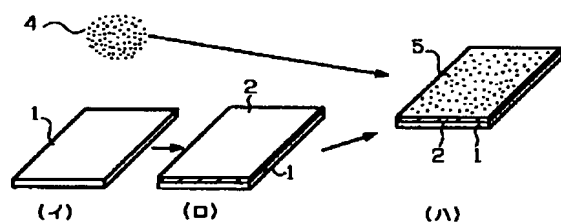
【図2】従来の電気2重層コンデンサの製造工程を示す図

【図3】放電電流密度と分極性電極の単位体積あたり取り出せる電気量の関係を示す図

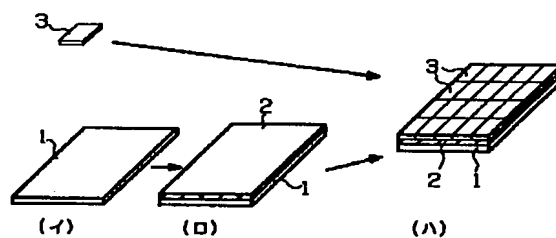
#### 【符号の説明】

1…集電体、2…導電塗料、3…活性炭焼結体、4…活性炭粉末、5…活性炭粉末層

【図1】



【図2】



【図3】

